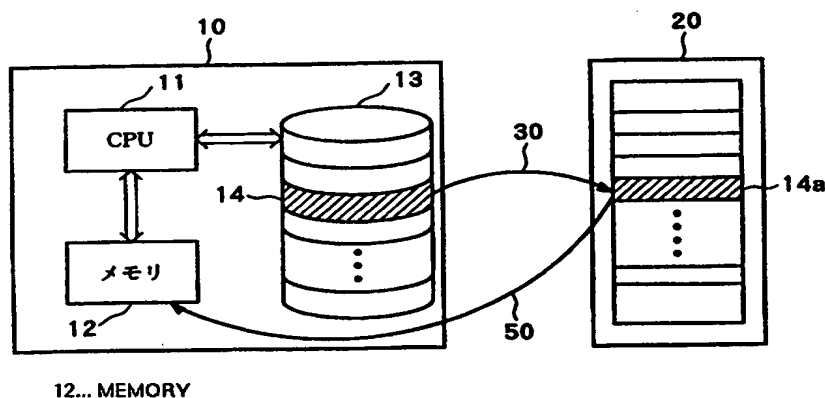




(51) 国際特許分類 G06F 12/00	A1	(11) 国際公開番号 WO99/56211
		(43) 国際公開日 1999年11月4日(04.11.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02243 (22) 国際出願日 1999年4月27日(27.04.99) (30) 優先権データ 特願平10/117537 1998年4月27日(27.04.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 中村一恵(NAKAMURA, Kazue)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 佐藤隆久(SATOH, Takahisa) 〒111-0052 東京都台東区柳橋2丁目4番2号 宮木ビル4F 創造国際特許事務所 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: DATA RECORDING/REPRODUCING APPARATUS AND METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 データ記録再生装置及びその方法



(57) Abstract

An information processor includes a memory, a central processing unit, and a first storage medium, such as a hard disk. After a migration processing for transferring a file stored in the first storage medium to a second storage medium, such as a large storage capacity magnetic tape, provided outside the information processor, an information file containing access information on access to the file is created on the first storage medium to open the data area of the file. When the information processor makes an access to the migrated file, information acquiring means reads the access information from the information file, file opening means opens the transferred file stored on the second storage medium according to the access information, reading means reads data from the opened file, and read data is stored in a memory area allocated to the information processor not through the first storage medium.

(57)要約

メモリ、中央処理装置及び第1の記憶媒体、例えば、ハードディスクを含む情報処理装置において、上記第1の記憶媒体に記憶されているファイルを当該情報処理装置の外部に設けられている第2の記録媒体、例えば、大容量な磁気テープに転送するマイグレーション処理の後、上記第1の記録媒体に上記ファイルへのアクセス情報を含む情報ファイルを生成し、上記ファイルのデータ領域を開放する。上記情報処理装置が上記マイグレーションされたファイルに対してアクセスを行う場合に、情報取得手段により上記第1の記録媒体に記憶されている上記情報ファイルから上記アクセス情報を読み出し、ファイルオープン手段により、上記情報取得手段により取得した上記ファイルへのアクセス情報に基づき、上記第2の記録媒体上にある上記転送したファイルをオープンし、さらに読み出し手段により、上記オープンしたファイルからデータを読み出し、上記情報処理装置の上記第1の記録媒体を経由することなく、上記情報処理装置に割り当てられたメモリ領域に読み出したデータを格納する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロベニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE ジョージア	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴ
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BS バルバドス	HR クロアチア	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HU ハンガリー	ML マリ	TR トルコ
CF 中央アフリカ	ID インドネシア	MN モンゴル	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	IE アイルランド	MR モリタニア	UA ウクライナ
CH スイス	IL イスラエル	MW マラウイ	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IN インド	MX メキシコ	US 米国
CM カメルーン	IS アイスランド	NE ニジェール	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IT イタリア	NL オランダ	VN ヴिएトナム
CU コスタ・リカ	JP 日本	NO ノルウェー	YU ユーゴスラビア
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュージーランド	ZA 南アフリカ共和国
CZ チェコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	ZW ジンバブエ
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

データ記録再生装置及びその方法

技術分野

本発明は、コンピュータなどの情報処理装置におけるファイルの記録、保存及び再生に関するデータ記録再生装置及びその方法に関するものである。

背景技術

コンピュータなどの情報処理装置において、所定の目的を達成するため、大容量なデータを用いることがしばしばある。通常、これらのデータが、用途、種類などに応じて分類され、分類された各々のデータの集まりがデータファイルという形で管理される。データファイルはハードディスク、光磁気ディスク（MO）、磁気テープなどのデータ記憶媒体に記録され、コンピュータなどの情報処理装置において、必要なとき所望のデータファイルをデータ記憶媒体から読み出し、アプリケーションなどによって利用される。

これまでに種々のデータ記録媒体及びそれぞれのデータ記録媒体を管理するシステムが提案され、実用化されている。例えば、出願人が提唱しているDTF（Digital Tape Format）規格のテープを用いたデータ記録システムがその一例である。このDTFテープのフォーマットでは、テープの先頭部（ヘッダ部）とテープに格納されているデータの最後部に、ファイルのサイズや位置情報などを記録することにより、高速なファイルアクセスを実現できる。

DTF規格が適用しているシステムとして、P e t a S e r v e（ペタサーバ、出願人が提供しているソフトウェアの商品名、登録商標）がある。ペタサーバは、階層型ストレージマネジメント（HSM: Hierarchical Storage Management）ソフトウェアであり、ストレージ（記録）システムをそれぞれの記録媒体

の特性やデータ記憶容量によって階層化し、ユーザから見た使い易さを向上させながら大規模な記憶システムを合理的に管理できるソフトウェアである。ペタサーバは、ハードディスク、光磁気ディスク（MO）、磁気テープなどのデータ記憶媒体のそれぞれの特性とデータの使用状況に応じて、ユーザの設定に基づき自動的に記憶システムを管理する。

ペタサーバは、例えば、コンピュータのハードディスク上に存在するファイルをより経済的なリムーバブルメディア（DTFテープ、磁気テープなどの記憶媒体）に移動し、ハードディスクの見かけ上の記憶容量を大きく確保する。また、リムーバブルメディアに移動したファイルを利用する必要が生じた場合に、リムーバブルメディアに移動したファイルを再びコンピュータのハードディスクに復元する。ペタサーバでは、ハードディスク上のファイルをリムーバブルメディアにコピーし、ハードディスク上にある元のファイルを縮小することをマイグレーション（Migration）といい、マイグレーションされたファイルをハードディスク上に復元することをリロードという。

図7は、マイグレーション及びリロードを示す概念図である。図7において、10は、CPU（中央処理装置）11、メモリ12及びハードディスク13を含むコンピュータ、20は、リムーバブルメディアからなる記録媒体をそれぞれ示している。30と40は、それぞれマイグレーション及びリロード処理時のデータの流れを示している。マイグレーション処理により、ハードディスク13にあるファイル14がリムーバブルメディア20にコピーされ、元のファイルにマイグレーションされたファイルに関する情報のみを残し、他の内容を切り捨てる。これによって、ハードディスク13に格納されているファイル14と同じ内容を有するファイル14aが記録媒体20に記録され、ハードディスク13においては、ファイル14を格納する領域を他のアプリケーションに開放できる。CPU11などにより、ファイル14の内容を利用したい場合、リロード処理により、記録媒体20からハードディスク13にファイル14aの内容をコピーし、ハー

ドディスク 13 上のファイル 14 を元通りに復元するので、CPU 11 などは、復元したファイル 14 に対して通常のファイルアクセスを行うことができる。

マイグレーション及びリロードは、ペタサーバにより自動的に行われるので、ユーザが特に意識する必要はなく、透過的な処理が実現できる。

しかし、上述したリロード処理においては、リムーバブルメディア 20 にマイグレーションされたファイル 14 a をコンピュータのハードディスク 13 に復元する場合、リムーバブルメディア 20 からファイル 14 a の内容を読み出し、コンピュータ 10 のハードディスク 13 にそれを書き込む。その後、CPU 11 により、ハードディスク 13 からファイル 14 の内容を読み出し、メモリ 12 に割り当てられた領域に格納する。このようにリロード処理にハードディスク 13 が介在するため、ハードディスク 13 の容量を圧迫するほか、CPU 11 から見たファイル 14 に対するアクセス速度は、ハードディスクの書き込み・読み出し速度により制限され、システムのパフォーマンスが低下してしまうという不利益が生じる。

従って、本発明は、このような従来のシステムにおける問題点に鑑みてなされたものであり、マイグレーションされたファイルに対してアクセス要求が発生した場合、リムーバブルメディアなどの記憶媒体に記憶されているファイルから読み出したデータをハードディスクを経由せず、コンピュータなどのメモリに割り当てられた領域に直接書き込む（本発明の実施形態においては、これを DDA（Direct Device Access）処理と称している）ことにより、ハードディスクの容量を圧迫することなく、かつハードディスクのアクセス速度に依存せず、高速なファイルアクセスを実現できるデータ記録再生装置及びその方法を提供することを目的としている。

発明の開示

本発明のデータ記録再生装置は、メモリ、中央処理装置及び第 1 の記憶媒体を

含む情報処理装置において、上記第 1 の記憶媒体に記憶されているファイルを当該情報処理装置の外部に設けられている第 2 の記録媒体に転送するマイグレーション処理の後、上記第 1 の記録媒体に上記ファイルへのアクセス情報からなる情報ファイルを生成するデータ記録再生装置であって、上記情報処理装置が上記マイグレーションされたファイルに対してアクセスする場合に、上記第 1 の記録媒体に記憶されている上記情報ファイルから上記アクセス情報を読み出す情報取得手段と、上記情報取得手段により取得した上記アクセス情報に基づき、上記第 2 の記録媒体上にある上記転送したファイルをオープンするファイルオープン手段と、上記オープンしたファイルから記憶データを読み出し、上記情報処理装置のメモリ上の所定の領域に書き込み読み出し手段とを有する。

また、本発明では、好適には、上記情報処理装置は、コンピュータであり、上記第 1 の記録媒体は、ハードディスクで、上記第 2 の記録媒体は、リムーバブルメディアである。

また、本発明では、好適には、上記情報処理装置は、上記第 1 の記録媒体上に記録されている複数のファイルに対して、所定の基準に基づきマイグレーション処理の優先度を決定し、最も優先度の高いファイルからマイグレーション処理を行い、上記第 1 の記録媒体に記録されているファイルは、ファイル管理情報を記録する情報領域とデータを記録するデータ領域とを有し、上記マイグレーション処理により、上記データ領域の全てのデータが上記第 2 の記録媒体に転送され、上記第 1 の記録媒体に上記情報ファイルが生成される。

さらに、本発明では、好適には、上記情報ファイルは、上記ファイル管理情報と、上記第 2 の記録媒体に転送されたファイルへのアクセス情報と、上記マイグレーション処理前に上記第 1 記録媒体にある上記ファイルのサイズ情報を含み、上記情報ファイルが生成されたあと、上記第 1 の記録媒体にある上記ファイルのデータ領域が開放される。

また、本発明のデータ記録再生方法は、メモリ、中央処理装置及び第 1 の記憶

媒体を含む情報処理装置において、上記第 1 の記憶媒体に記憶されているファイルを当該情報処理装置の外部に設けられている第 2 の記録媒体に転送するマイグレーション処理の後、上記第 1 の記録媒体に上記ファイルへのアクセス情報を含む情報ファイルを生成するデータ記録再生方法であって、上記情報処理装置が上記マイグレーションされたファイルに対してアクセスする場合に、上記第 1 の記録媒体に記憶されている上記情報ファイルから上記アクセス情報を読み出し、上記読み出したアクセス情報に基づき、上記第 2 の記録媒体上にある上記転送したファイルをオープンし、上記オープンしたファイルからデータを読み出し、上記情報処理装置のメモリ上の所定の領域に格納する。

図面の簡単な説明

本発明の上述した目的及び特徴は、添付図面に関連付けて述べる下記の記述から一層明瞭になるのであって、

図 1 は、本発明のデータ記録再生装置の一実施形態を示すブロックであり、当該データ記録再生装置の構成及びマイグレーション、DDA 処理時のデータの流れを示す図であり、

図 2 A は、本実施形態における通常のファイルの構成を示す図であり、

図 2 B は、本実施形態におけるビットファイルの構成を示す図であり、

図 2 C は、本実施形態におけるスタブファイル (stub file) の構成を示す図であり、

図 3 は、マイグレーション及び DDA 処理の流れを示す図であり、

図 4 は、DDA 処理におけるファイルオープンの処理手順を示すフローチャートであり、

図 5 は、DDA 処理におけるデータ読み出しの処理手順を示すフローチャートであり、

図 6 は、DDA 処理におけるファイルクローズの処理手順を示すフローチャー

トであり、そして、

図 7 は、従来のデータ記録生成装置の構成及びそのマイグレーション及びリロード処理時のデータの流れを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明のデータ記録再生装置の一実施形態を図 1 に示すブロック図を参照して説明する。本実施形態のデータ記録装置は、CPU 11、メモリ 12、ハードディスク 13 を含む情報処理装置、例えば、コンピュータ 10 と、コンピュータ 10 の外部に設けられているデータ記録媒体 20 を有する。データ記録媒体 20 は、例えば、DTF テープ、磁気テープなどのリムーバブルメディアによって構成されている。

本実施形態のデータ記録再生装置において、CPU 11 は制御プログラムに基づいて動作し、メモリ 12、ハードディスク 13 などの周辺装置を制御する。データ記憶装置は、それぞれの記憶媒体の特性とデータの使用状況、例えば、使用頻度、記憶後から利用されるまでの経過時間、転送・検索速度などに応じて、ユーザが設定したパラメータに基づき、ハードディスク 13 上のファイルを自動的に管理し、最大の記録及び運用効率を実現する。例えば、ハードディスク 13 に記録されている複数のファイルの内、使用頻度など所定の条件に基づいてマイグレーションの優先順位を決定する。そして、最も優先順位の高いファイル、例えば、使用頻度の最も低いファイルからマイグレーション処理を行う。ここで、例えば、図 1 に示すように、ハードディスク 13 用のファイル 14 をマイグレーションの対象ファイルとし、ファイル 14 をハードディスク 13 から外部記録媒体 20 に転送するマイグレーション処理を行う。

本実施形態のデータ記憶再生装置におけるマイグレーション処理は、前述したペタサーバにおけるマイグレーション処理と同じである。まず、マイグレーションの対象となるファイル 14 の内容が、外部記録媒体 20 にコピーされる。これ

によって、外部記録媒体 20 にファイル 14 と同じ内容のファイル 14 a が生成される。そして、ハードディスク 13 には、ファイル 14 のアクセス情報などを記録するスタブファイルが生成される。当該スタブファイルは、ファイル 14 のアクセス情報、例えば、ビットファイル ID、ファイルサイズなどを記録しており、実際の内容を保持していないので、そのサイズが元のファイル 14 に比べて遙に小さくなる。このため、ハードディスク 13 に元のファイル 14 の記憶領域が他のアプリケーションに開放され、ハードディスク 13 の使用可能容量が拡大される。

図 2 A～2 C は、ハードディスク 13 に記録されている元のファイル、ビットファイル及びスタブファイルの概念をそれぞれ示している。

図 2 A に示すように、ハードディスク上に記録されているファイルは、i ノード (i - n o d e) からなるヘッダ領域とユーザデータを格納するユーザデータ領域により構成されている。i ノードはバイト単位に形成され、ファイル管理システムにより管理され、ファイルに関する必要な情報を保持している。ユーザデータ領域においては、ユーザデータがブロック単位 (例えば、512 バイト単位) に分割されて、格納されている。

図 2 B に示すように、ビットファイル (bit file) は、マイグレーションされる元のファイルのユーザデータ領域とビットファイル ID により構成されている。なお、ビットファイル ID は、マイグレーション時に作成されるシステム内で一意の ID である。ビットファイル ID により、スタブファイルからビットファイルが結び付けられる。

図 2 C に示すように、スタブファイルは、i ノード、ユーザデータ領域の先頭の 1 ブロック、ビットファイル ID、マイグレーション前のファイルの論理サイズ (バイトと、ブロック単位両方) 及びスタブファイル ID により構成されている。スタブファイルのサイズは固定となり、例えば、1023 バイトに設定されている。

マイグレーションにより、ビットファイルが外部記憶媒体に形成され、ハードディスクにはスタブファイルのみが残されている。ユーザは、ハードディスク上に残されたスタブファイルを介して、マイグレーションされたファイルへのアクセスを透過的に検索、復元させることができる。即ち、マイグレーションされたファイルであってもユーザからは、ハードディスク上に元のファイルが存在するかのように見える。

本実施形態のデータ記録再生装置は、MFS (Migrating File System) により、ファイルのマイグレーション及びDDA処理を制御する。なお、ここでいうMFSは、例えば、演算処理装置及び当該演算処理装置にロードされている制御プログラムにより構成されている。また、MFSの機能がインストールされているクライアントをMFSクライアントという。

図3は、マイグレーション及びDDA処理の動作を示す図である。図3では、100はMFSクライアント、110はデータムーバ(dm)、120はビットファイルサーバ(bfsd)、130はストレージサーバ(stsd)、140はリムーバブルメディアサーバ(RMS: Removable Media Server)、150はリムーバブルメディア、160はストアデータベースをそれぞれ示している。図示のように、リムーバブルメディアサーバ140は、ボリュームサーバ142とライブラリサーバ144を含む。

MFSクライアント100は、マイグレーションまたはDDA処理の要求を発生し、データムーバ110及びビットファイルサーバ120にそれぞれ出力する。また、MFSクライアント100は、データ移動するために使うTCPストリームソケットポート(データ入出力するためのインターフェース)番号をデータムーバ110及びビットファイルサーバ120にそれぞれ提供する。

ビットファイルサーバ120は、MFSクライアント100からのマイグレーション及びDDA処理の要求を受けて、これに対しビットファイルIDを割り当てて、また、ストレージサーバ130及びリムーバブルメディアサーバ140に

あるボリュームサーバ142を選択する。ビットファイルサーバ120は、リムーバブルメディア150に記憶されている全てのビットファイルの配置、情報（マイグレーションパスなど）をストアデータベースを通じて管理し、ストレージサーバ130に必要な指示を出力する。

ストレージサーバ130は、指定されるビットファイルをどのようにストア（保存）するかを決定する。要求されているビットファイルに対するストアの処理のために、適切なボリュームセットを決定する。ここで、ボリュームとは、物理記録装置の1つの単位であり、例えば、テープ装置ならば、そのテープの一本であり、全ての面を同時にアクセスすることができない装置（例えば、光ディスク装置）ならばその一面である。ボリュームセットは、同じ種類のメディアの集合をいう。ストレージサーバ130は、ボリュームのマウントやディスクのマウントのための要求をリムーバブルメディアサーバ140に出力し、またデータサーバ110を起動する。

データサーバ110は、MFSクライアント100によって提供されるSTCストリームソケットポートを使って、MFSクライアント100からリムーバブルメディア150まで（あるいはその逆）、実際にデータの移動を実行する。データの移動が要求されたボリュームがマウントされたとき、ストレージサーバ130がリムーバブルメディアサーバ140からマウント情報を受け、データサーバ110が起動される。

リムーバブルメディアサーバ140は、リムーバブルメディア150にある全てのボリュームを管理し、適当なボリュームに対してマウント、アンマウントの要求を行う。また、リムーバブルメディアサーバ140は、クライアントへのボリュームの割り当てと開放、クライアントへのボリュームの予約と解除を行う。

ストアデータベース160は、ビットファイルサーバ120により管理されているデータベース（ファイル）である。ストアデータベース160に、ストアに存在する全てのビットファイルの情報が記録されている。これらのビットファイ

ル情報は、マイグレーション、D D A処理が実行されるたびに更新される。

以下、図 3 を参照しながら、本実施形態におけるマイグレーション及びD D A処理の流れを説明する。

マイグレーションのとき、M F Sクライアント1 0 0からハードディスク上の所定のファイルに対してマイグレーション処理を行う指示信号S 1 0 0がビットファイルサーバ1 2 0に出力される。また、M F Sクライアント1 0 0からデータ移動のために使用するT C Pストリームソケットポート番号S 1 0 1がデータムーバ1 1 0に出力される。

ビットファイルサーバ1 2 0によって、ボリュームサーバ1 4 2とストレージサーバ1 3 0が選択される。さらに、M F Sクライアント1 0 0からの提供された情報、特にストアされたファイルに割り当てられたマイグレーションパス、ファイルのサイズなどの情報を元に、使用するボリュームサーバ及びボリュームが決められる。そして、ビットファイルサーバ1 2 0によってストアデータベース1 6 0が更新される。ここで、ビットファイルサーバ1 2 0がストレージサーバ1 3 0により呼ばれたとき、新しいビットファイルにビットファイルI Dを割り当て、ストアデータベース1 6 0のビットファイルテーブルに追加される。さらに、選択されたボリュームの使用状況がストアデータベース1 6 0に記録される。ビットファイルサーバ1 2 0により、M F Sクライアント1 0 0にマイグレーションされるビットファイルのI Dを示す信号S 1 2 0が返される。

次に、ストレージサーバ1 3 0から選択されたボリュームをマウントするためのマウント要求S 1 3 0がリムーバブルメディアサーバ1 4 0にあるボリュームサーバ1 4 2に出力される。このため、ストレージサーバ1 3 0は、ボリュームサーバ1 4 2に接続される。

選択されたボリュームがすでにマウントされた状態にあるとき、ボリュームサーバ1 4 2からストレージサーバ1 3 0にその状態を示す信号S 1 4 0が出力される。ストレージサーバ1 3 0は、ボリュームサーバ1 4 2から選択ボリューム

がマウントされている情報を受けると、データムーバ110に起動信号S132を出力する。さらに、ストレージサーバ130によって、クライアントのソケット番号、ビットファイルID、マウントポイントなどの情報がデータムーバ110に提供される。

データムーバ110は、選択されたボリュームにファイルを生成し、MFSクライアント100に接続してデータを移動させる。MFSクライアント100は、ハードディスク上のファイルからデータを読み出してソケットポートに書き込み、データムーバ110は、ソケットポートからデータを読み出してボリュームに生成したファイルに書き込む。

以上説明した動作により、MFSクライアント100のハードディスク上のファイルがマイグレーション処理され、選択されたボリュームにビットファイルが形成される。MFSクライアント100のハードディスクにスタブファイルが記録され、元のファイルのデータ領域が開放される。

DDA処理は、マイグレーション処理の逆である。本実施形態のDDA処理においては、指定されたビットファイルの内容をMFSクライアント100のハードディスクを経由することなく、クライアントにアプリケーションのために割り当てられたメモリ領域に直接格納される。図4～6は、DDA処理時のファイルオープン、データ読み出し及びファイルクローズのそれぞれの流れを示すフローチャートである。以下、これらのフローチャートを参照しながら、DDA処理について詳細に説明する。

DDA処理は、あるアプリケーションによってスタブファイルに対してアクセス要求が出されたなどのときに実行される。例えば、スタブファイルに対して、512バイト以上のファイルのデータ部分を読むとき、ファイルに書き込みが起こるときまたはファイルのサイズに変化があるときDDA処理が実行される。この場合、スタブファイルへのアクセスを要求するアプリケーションによって、メモリ上に所定の領域が割り当てられ、アクセスするファイルから読み出されるデ

ータが当該割り当て領域に格納される。

図4は、ファイルオープンの手順を示すフローチャートである。MFSクライアント100において、アプリケーションなどからのファイルオープンコマンド `dda_open(path, oflag, mode)` に応じてファイルオープンが始まる。この処理により、ファイルオープンコマンドに従って、“`path`”で指定したパス名を持つファイルのビットファイル記述子がオープンフラグ“`oflag`”に従ってオープンされる。なお、図4において、“`mode`”はオープンされるファイルのモードを示している。

まず、ステップS1に示すように、“`path`”のファイル情報が取得され、そのファイルは指定されたマイグレーティングシステム上に存在しないファイルの場合に、エラーコードがセットされ、“-1”の値を返してファイルオープン処理が終了する（ステップS12）。

次いで、ステップS2に示すように、“`path`”により指定されたファイルは、指定されたマイグレーティングシステム上に存在すると確認された場合、マイグレーティングシステム上のファイルの状態が取得され、そのファイルがスタブファイルかシャドウファイルかの確認が行われる。MFS上のファイルの状態が取得できない場合に、エラーコードがセットされ、“-1”の値を返して処理が終了する。なお、ここで、シャドウファイルとは、MFSクライアントにおいてハードディスクにファイルが存在し、かつ所定のボリューム上にマイグレーションされた同じ内容のファイルが存在するような状態のファイルである。

そして、ステップS3に示すように、“`path`”により指定されたファイルがオープンされる。ここで、指定されたファイルをオープンできない場合に、エラーコードがセットし、“-1”の値を返して処理が終了する。

次に、ステップS4に示すように、ビットファイル情報が取得され、そのメディアファミリーがDTFフォーマットの磁気テープであるかの確認が行われる。メディアファミリーがDTFフォーマットの磁気テープでない場合は、エラーコ

ードがセットされ、“-1”の値を返して処理が終了する。

次いで、ステップS5に示すように、ボリュームサーバーとの結合が確立され、この結合に結び付けられたビットファイルの記述子が返される。ここで、ボリュームサーバーとの結合ができない場合には、エラーコードがセットされ、“-1”の値を返して処理が終了する。

ステップS6は、その前のステップS5によって返されたビットファイル記述子に結び付けられるボリュームサーバーから特定のボリュームと空きドライバーの予約が行われる。空きドライバーの予約に失敗した場合は、エラーコードがセットされ、“-1”を返して処理が終了する。

次いで、ステップS7においては、予約されたボリューム、ここではDTFフォーマットの磁気テープが予約されたドライバーにマウントされる。マウントに失敗した場合に、エラーコードがセットされ、“-1”を返して処理が終了する。

ステップS7においてテープのマウントに成功したあと、ステップS8に示すように、ドライバーにマウントされたボリュームがビットファイル記述子に対応するリードポジションまでロケート（配置）される。なお、ここで、リードポジションへのロケートが失敗した場合に、エラーコードがセットされ、“-1”を返して処理が終了する。

そして、ステップS9に示すように、ビットファイル記述子に対応したリードポジションから、テープバッファへ規定のテープバッファサイズ分だけをリードする。リードに失敗した場合に、上述した各ステップと同様に、エラーコードがセットされ、“-1”を返して処理が終了する。テープバッファは、例えば、リムーバブルメディアサーバにより提供され、テープからの読み出しは、全てテープバッファを通して行われる。

ステップS10において、テープバッファの先頭にあるヘッダ情報が取得される。ここで、ヘッダ情報を取得できない場合に、エラーコードがセットされ、“

− 1”を返して処理が終了する。

最後に、上述した一連の処理がすべて正常に終了した場合、ステップS 1 1に示すように、“p a t h”により指定されたビットファイルをオープンしたファイル記述子（f d）が返され、処理が終了する。

上述したステップS 1～S 1 1までの処理によって、“p a t h”で指定されたファイルのファイル記述子が確定される。その後、当該ファイル記述子に応じて、指定されたファイルからデータの読み出しが行われる。

図5は、指定ファイルからデータの読み出しを行う場合の動作手順を示すフローチャートである。ファイルの読み出しは、上述したファイルオープンによって得られたビットファイル記述子“f d”に対応するビットファイルからnバイト分のデータを“b u f”で指定されているバッファ（以下、これをユーザバッファと表記する）に読み取る。ただし、ここで、nバイトは最大1メガバイト（M b y t e）として、n = 0の場合には“0”を返して結果は生じない。

以下、図5を参照しつつ、ファイルの読み出しの動作について説明する。

まず、ステップS R 1に示すように、読み出しの指定サイズnバイトは、1メガバイト以下であるかの確認が行われる。その結果、指定サイズのnバイトは、1メガバイト以上の場合に、エラーコードがセットされ、“− 1”を返して処理が終了する。

次に、ステップS R 2において、指定されたビットファイル記述子“f d”が上述したファイルオープンにより得られたビットファイル記述子であるか否かの確認が行われる。ビットファイル記述子“f d”がファイルオープンで得られたビットファイル記述子でない場合には、エラーコードがセットされ、“− 1”を返して処理が終了する。

次いで、ステップS R 3に示すように、上述したファイルオープンで読み込んだテーブルバッファの先頭にあるヘッダ部分がスキップされ、実データの先頭にポインタが移動される。また、ユーザバッファにメモリコピーのサイズが確認され

る。ここで、メモリコピーのサイズは、テープバッファにリードされている実データが n バイトより大きい場合は n バイト、 n バイトより小さい場合はその実データのサイズを設定し、次のステップSR 4に処理を進める。

ステップSR 4において、ビットファイル記述子“f d”に対応するビットファイルがスパニングされているビットファイルであるかの確認が行われる。当該ビットファイルがスパニングされていない場合に、ステップSR 10に進み、ユーザバッファにステップSR 3で設定されたサイズ分だけがメモリコピーされ、ステップSR 7に進む。なお、ここで、スパニングとは、2つのボリュームに分割して記録されているビットファイルのことをいう。

ステップSR 4において、ビットファイル記述子“f d”に対応するビットファイルがスパニングされていると確認されたとき、ステップSR 5の処理に進み、ユーザバッファにステップSR 3で設定されたサイズ分だけメモリコピーを行ったあと、必要であれば、次のボリュームを準備し、テープバッファにリードされる。ここで、この処理に失敗した場合に、エラーコードがセットされ、“- 1”を返して処理が終了する。

ステップSR 5の処理が正常に実行された場合に、ステップSR 6に進み、ユーザバッファに未コピーの残りデータがある場合は、そのバイト分だけテープバッファからユーザバッファにコピーされる。

図5に示すように、ステップSR 6またはステップSR 10の何れかの処理が行われたあと、ステップSR 7に示す処理が実行される。ステップSR 7において、ビットファイルのヘッダなどを除いた実データサイズが、ユーザバッファへメモリコピーをした合計のサイズより小さい場合は、そのサイズが返され、処理が終了する（ステップSR 11）。実データサイズが、ユーザバッファへのメモリコピーをした合計サイズより大きい場合は、ステップSR 8に進む。

ステップSR 8において、データバッファに未コピーのデータがあるか否かの確認が行われ、データバッファに未コピーのデータがある場合に、即ち、データ

バッファに実データが残っている場合は、ユーザバッファに残りのデータのサイズ分だけメモリコピーが行われる。データバッファに未コピーのデータがない場合には、ステップSR 9の処理に進む。

ステップSR 9において、ボリュームからテープバッファへのリードが行われる。この処理に失敗した場合に、エラーコードがセットされ、“-1”を返して処理が終了する。逆に、テープバッファへのリードが成功した場合には、ステップSR 4に戻り処理を繰り返す。

上述した一連の処理がすべて成功した場合に、実際に読み取ったデータのバイト数を示す負でない整数が返される。このバイト数が、ビットファイル内に残されたバイト数がnバイトより少ない場合は少なくなり、ファイルの終わりであった場合に、“0”となる。即ち、データ読み出しの結果、“0”が返されたとき、ファイルにあるすべての実データが読み出されたことが示される。これに応じて、ビットファイルからのデータ読み出しが終了する。

読み出し終了後、ファイルのクローズが行われる。図6は、ファイルクローズの手順を示している。以下、図6を参照しつつ、それについて説明する。

ファイルクローズにおいて、“fd”により指定されたビットファイル記述子に対応するビットファイルがクローズされる。なお、ここで、“fd”は上述したファイルオープンによって得られたビットファイル記述子である。

まず、ステップSC 1に示すように、指定されたビットファイル記述子“fd”が上述したファイルオープンにより得られたビットファイル記述子であるか否かの確認が行われる。ビットファイル記述子“fd”がファイルオープンで得られたビットファイル記述子でない場合には、エラーコードがセットされ、“-1”を返して処理が終了する。また、ステップSC 2, SC 3の処理がスキップされ、ステップSC 4の処理が実行される。

一方、ビットファイル記述子“fd”がファイルオープンで得られたビットファイル記述子である場合に、次のステップSC 2に進む。

ステップS C 2において、ファイルオープンで予約した特定のボリュームと空きドライバーが解除される。これによって、予約されたボリュームおよびドライバーが開放され、他の処理によって利用可能となる。ここで、予約したボリュームおよび空きドライバーの解除に失敗した場合に、エラーコードがセットされ、“- 1”を返して処理が終了する。

ステップS C 2の処理が正常に行われたあと、ステップS C 3が実行される。この処理によりファイルオープンで結合したボリュームサーバーが解除される。ここで、この解除に失敗した場合は、エラーコードがセットされ、“- 1”を返して処理が終了する。

ステップS C 3においてボリュームの解除が成功した場合に、ステップS C 4に進み、ファイルオープンで指定された“p a t h”がクローズされる。“p a t h”のクローズに失敗した場合に、エラーコードがセットされ、“- 1”を返して処理が終了する。

ステップS C 4における“p a t h”のクローズが正常に実行された場合に、次のステップS C 5において、デバイス（予約したドライバー）がクローズされる。ここで、上述した各ステップの処理と同様に、クローズに失敗した場合は、エラーコードがセットされ、“- 1”を返して処理が終了する。

上述した一連の処理が正常に終了した場合に、“0”を返して処理が終了し（ステップS C 6）、正常終了でない場合には、“- 1”が返されるので、アプリケーションにより、ファイルクローズからの戻り値によって、ファイルクローズが正常に終了したか否かを判断することができる。

以上説明したように、本発明のデータ記録再生装置及びその方法によれば、マイグレーションされたファイルをD D A処理する場合、記録媒体、例えば、磁気テープ上に記録されているビットファイルの内容が読み出されたあと、ハードディスクを経由することなく、アプリケーションに割り当てられたメモリに直接書き込まれる。このため、ハードディスクの容量を圧迫することを回避でき、さら

に、ハードディスクの書き込み速度に依存せず高速なファイルアクセスを実現可能である。

産業上の利用可能性

本発明のデータ記録再生装置及びその方法は、コンピュータ、または複数のコンピュータからなるコンピュータネットワーク、特に大容量なデータを取り扱う大規模な情報処理システムに適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. メモリ、中央処理装置及び第1の記憶媒体を含む情報処理装置において、上記第1の記憶媒体に記憶されているファイルを当該情報処理装置の外部に設けられている第2の記録媒体に転送するマイグレーション処理の後、上記第1の記録媒体に上記ファイルへのアクセス情報を含む情報ファイルを生成するデータ記録再生装置であって、

上記情報処理装置が上記マイグレーションされたファイルに対してアクセスする場合に、上記第1の記録媒体に記憶されている上記情報ファイルから上記アクセス情報を読み出す情報取得手段と、

上記情報取得手段により取得した上記ファイルへのアクセス情報に基づき、上記第2の記録媒体上にある上記転送したファイルをオープンするファイルオープン手段と、

上記オープンしたファイルからデータを読み出し、上記情報処理装置のメモリの所定の領域に格納する読み出し手段と

を有するデータ記録再生装置。

2. 上記情報処理装置は、コンピュータである

請求項1記載のデータ記録再生装置。

3. 上記第1の記録媒体は、ハードディスクである

請求項1記載のデータ記録再生装置。

4. 上記第2の記録媒体は、リムーバブルメディアである

請求項1記載のデータ記録再生装置。

5. 上記情報処理装置は、上記第1の記録媒体上に記録されている複数のファイルに対して、所定の基準に基づきマイグレーション処理の優先度を決定し、最も優先度の高いファイルからマイグレーション処理を行う

請求項1記載のデータ記録再生装置。

6. 上記第1の記録媒体に記録されているファイルは、ファイル管理情報を記録する情報領域とデータを記録するデータ領域とを有し、上記マイグレーション処理により、上記データ領域のデータが上記第2の記録媒体に転送され、上記第1の記録媒体に上記情報ファイルが生成される

請求項1記載のデータ記録再生装置。

7. 上記情報ファイルは、上記ファイル管理情報と、上記第2の記録媒体に転送されたファイルへのアクセス情報と、上記マイグレーション処理前に上記第1記録媒体にある上記ファイルのサイズ情報を含む

請求項1記載のデータ記録再生装置。

8. 上記情報ファイルが生成されたあと、上記第1の記録媒体にある上記ファイルのデータ領域が開放される

請求項1記載のデータ記録再生装置。

9. 上記マイグレーション処理により、上記第2の記録媒体に、上記転送されたデータと当該データへのアクセス情報を含むファイルが形成される

請求項6記載のデータ記録再生装置。

10. 上記ファイルオープン手段は、上記アクセス情報に基づき、上記第2の記録媒体に転送したファイルを特定するファイル記述子を生成する

請求項1記載のデータ記録再生装置。

11. 上記読み出し手段は、上記ファイル記述子に基づき、上記オープン手段によりオープンしたファイルの内容を読み出し、上記情報処理装置のメモリの所定の領域に格納する

請求項10記載のデータ記録再生装置。

12. 上記データ読み出し終了後、上記ファイル記述子に基づき、上記オープン手段によりオープンしたファイルをクローズするファイルクローズ手段をさらに有する

請求項8記載のデータ記録再生装置。

13. メモリ、中央処理装置及び第1の記憶媒体を含む情報処理装置において、上記第1の記憶媒体に記憶されているファイルを当該情報処理装置の外部に設けられている第2の記録媒体に転送するマイグレーション処理の後、上記第1の記録媒体に上記ファイルへのアクセス情報を含む情報ファイルを生成するデータ記録再生方法であって、

上記情報処理装置が上記マイグレーションされたファイルに対してアクセスする場合に、上記第1の記録媒体に記憶されている上記情報ファイルから上記アクセス情報を読み出し、

上記読み出したアクセス情報に基づき、上記第2の記録媒体上にある上記転送したファイルをオープンし、

上記オープンしたファイルからデータを読み出し、上記情報処理装置のメモリの所定の領域に格納する

データ記録再生方法。

14. 上記情報処理装置は、上記第1の記録媒体上に記録されている複数のファイルに対して、所定の基準に基づきマイグレーション処理の優先度を決定し、最も優先度の高いファイルからマイグレーション処理を行う

請求項13記載のデータ記録再生方法。

15. 上記第1の記録媒体に記録されているファイルは、ファイル管理情報を記録する情報領域とデータを記録するデータ領域とを有し、上記マイグレーション処理は、上記データ領域のデータを上記第2の記録媒体に転送し、上記第1の記録媒体に上記情報ファイルを生成する

請求項13記載のデータ記録再生方法。

16. 上記情報ファイルを生成したあと、上記第1の記録媒体にある上記ファイルのデータ領域を開放する

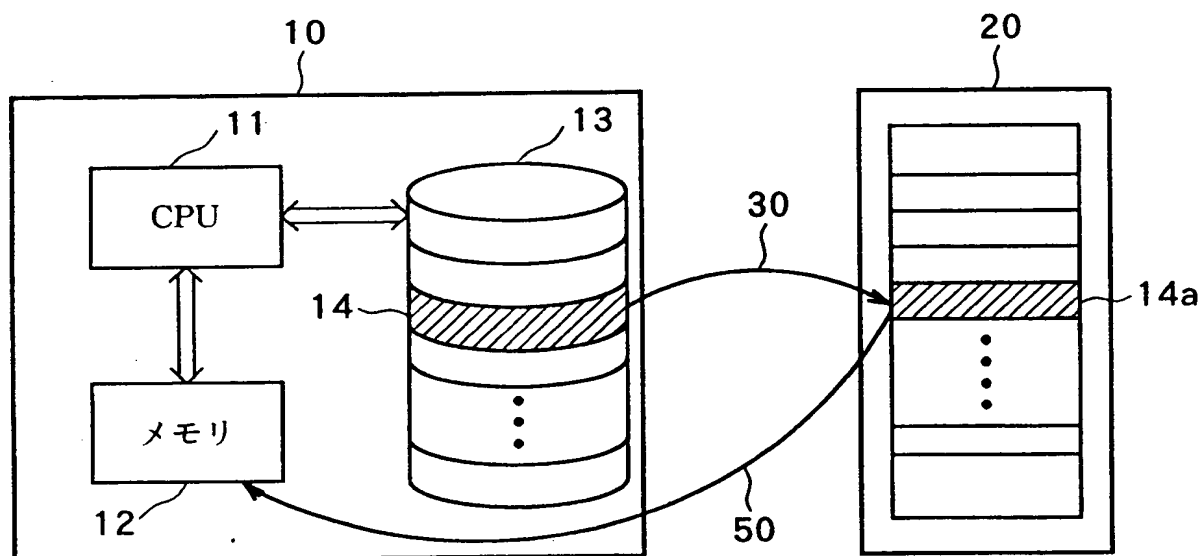
請求項15記載のデータ記録再生方法。

17. 上記マイグレーション処理は、上記第2の記録媒体に、上記転送されたデ

ータと当該データへのアクセス情報を含むファイルを形成する
請求項 1 3 記載のデータ記録再生装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

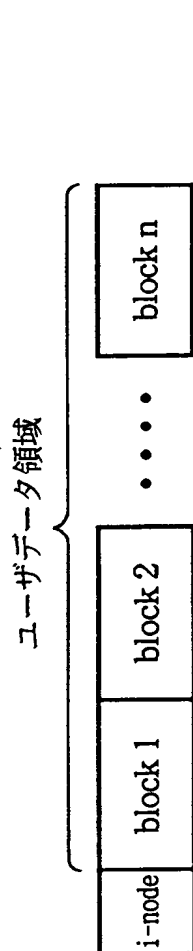


FIG.2A 元のファイル

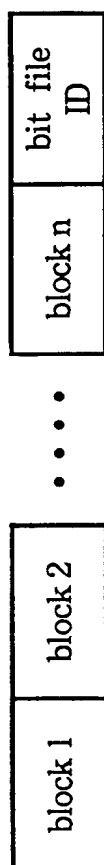


FIG.2B ビットファイル

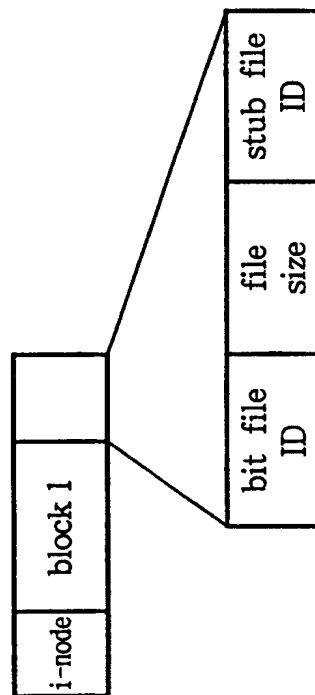
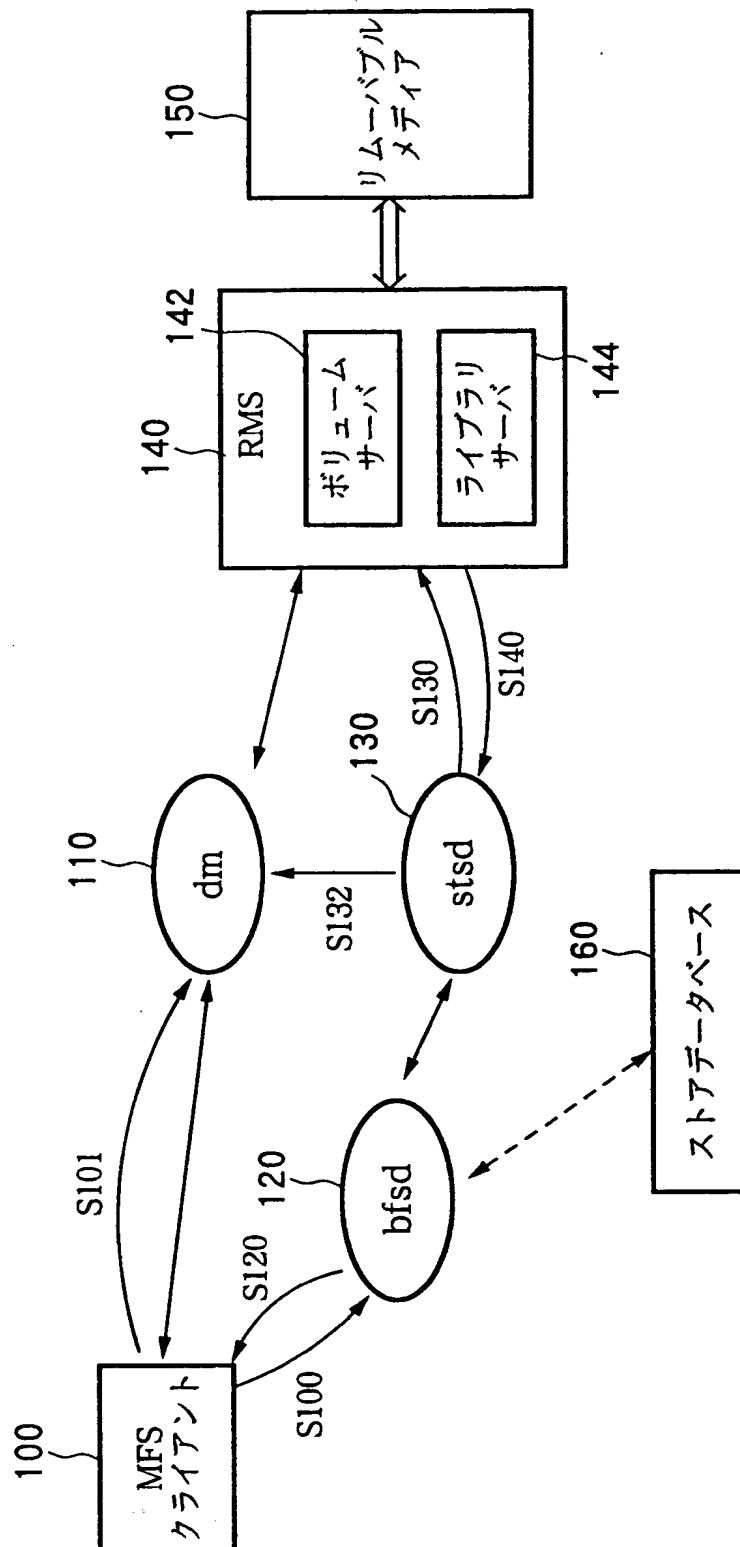


FIG.2C スタブファイル

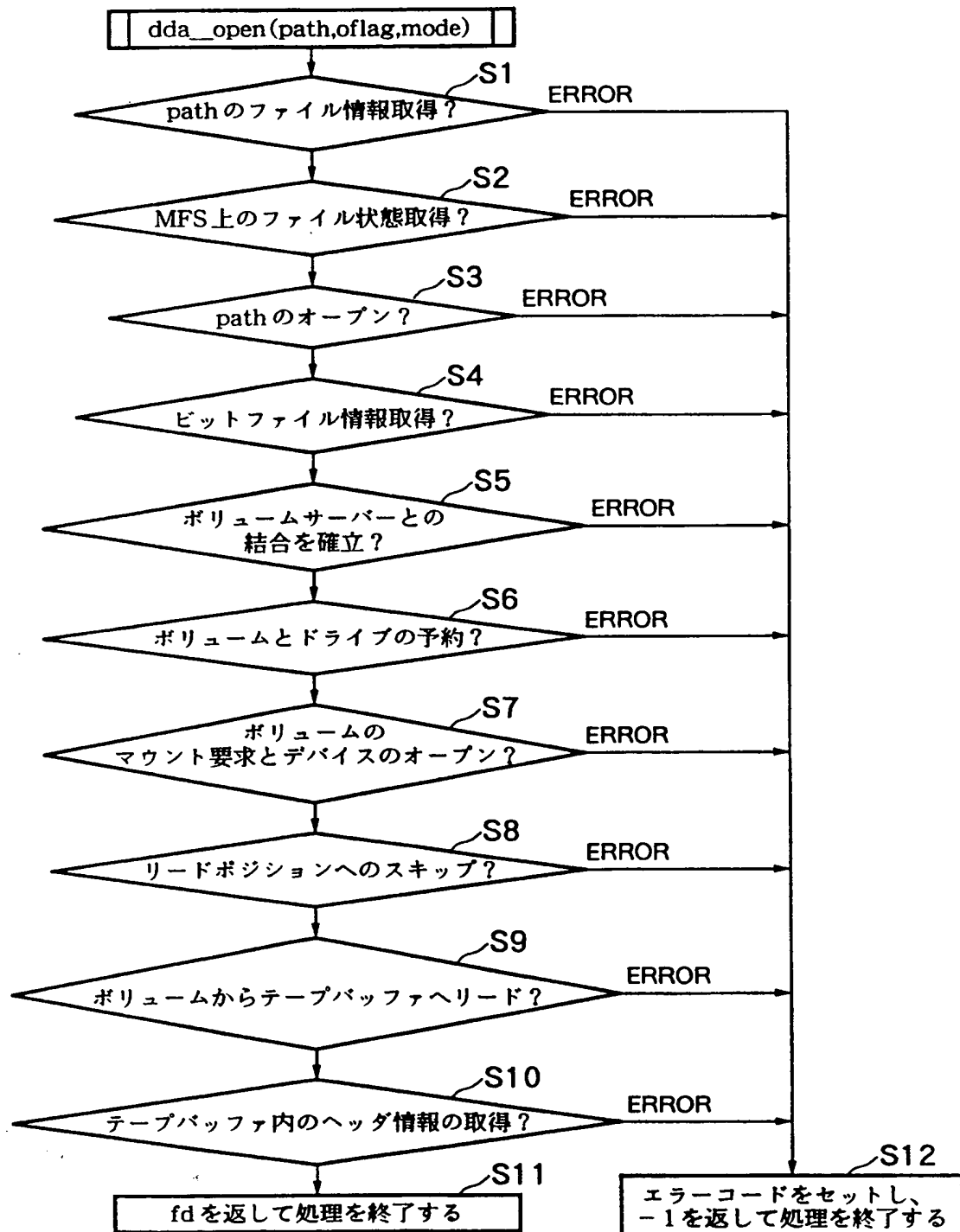
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.3



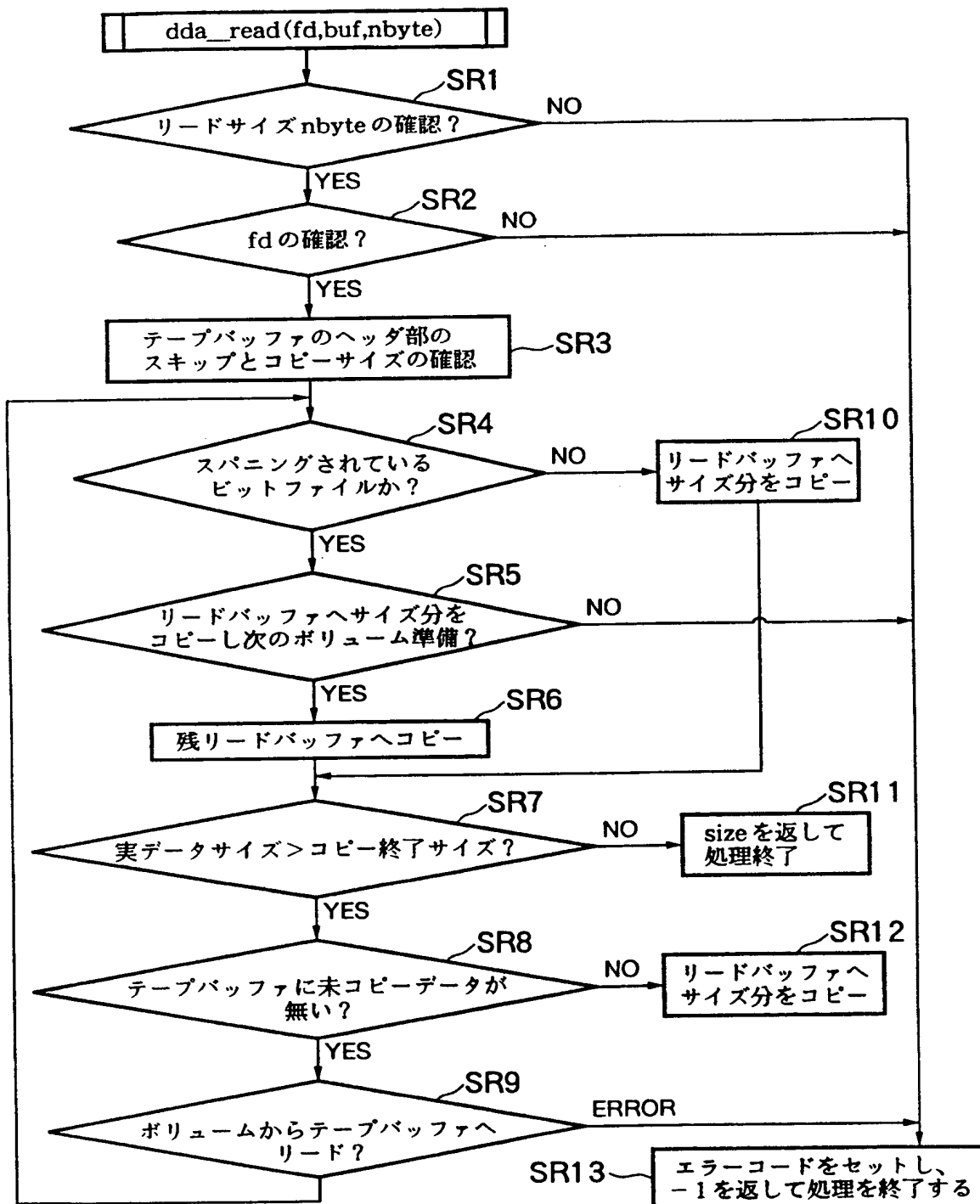
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.4



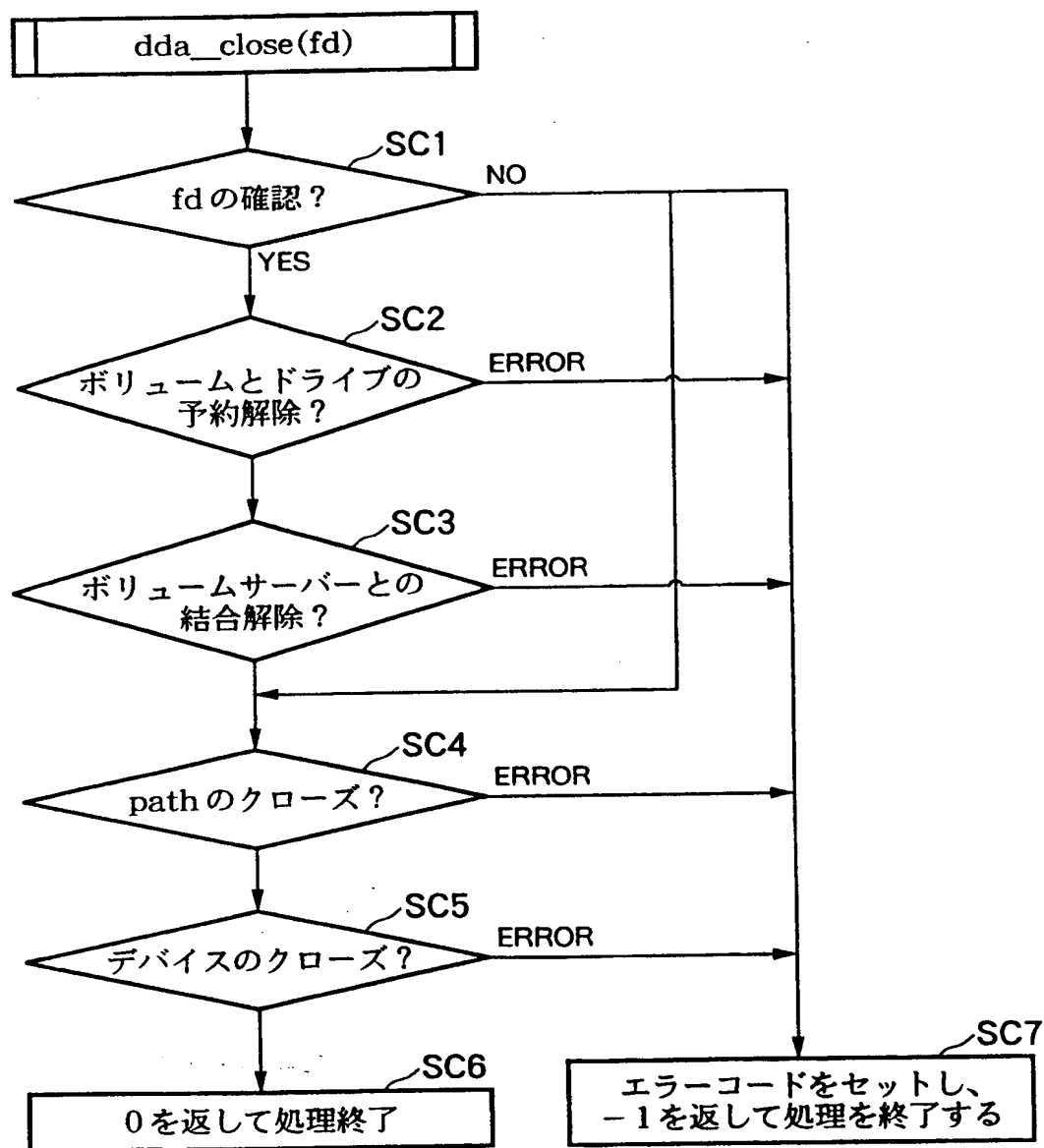
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.5



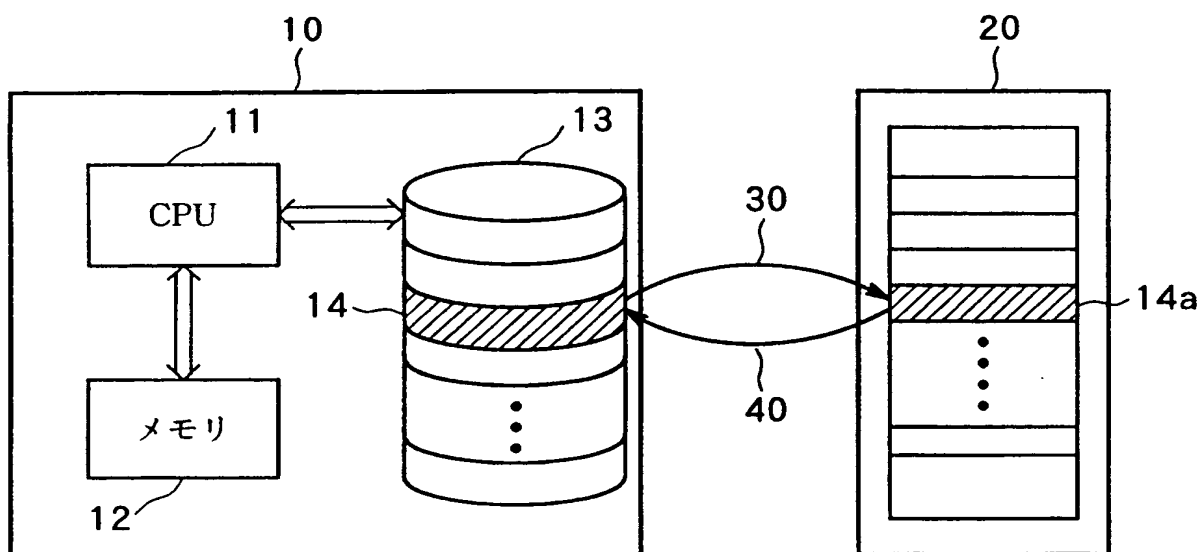
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

符号リスト

- 1 0 …コンピュータ
 - 1 1 …CPU
 - 1 2 …メモリ
 - 1 3 …ハードディスク
 - 1 4, 1 4 a …ファイル
- 2 0 …記録媒体
- 3 0 …マイグレーション処理時のデータの流れ
- 4 0 …リロード処理時のデータの流れ
- 5 0 …DDA処理時のデータの流れ
 - 1 0 0 …MFSクライアント
 - 1 1 0 …データムーバ
 - 1 2 0 …ビットファイルサーバ
 - 1 3 0 …ストレージサーバ
 - 1 4 0 …リムーバブルメディアサーバ
 - 1 5 0 …リムーバブルメディア
 - 1 6 0 …ストアデータベース

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G06F12/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G06F12/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 08-129499, A (Hitachi, Ltd.), 21 May, 1996 (21. 05. 96) (Family: none)	1-17
Y	JP, 07-306802, A (Hitachi, Ltd.), 21 November, 1995 (21. 11. 95) (Family: none)	1-17
Y	JP, 07-244600, A (Fujitsu Ltd.), 19 September, 1995 (19. 09. 95) (Family: none)	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 July, 1999 (05. 07. 99)

Date of mailing of the international search report

21 July, 1999 (21. 07. 99)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^oG06F12/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^oG06F12/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 08-129499, A (株式会社日立製作所), 21. 5月. 1996 (21. 05. 96) (ファミリーなし)	1-17
Y	J P, 07-306802, A (株式会社日立製作所), 21. 11月. 1995 (21. 11. 95) (ファミリーなし)	1-17
Y	J P, 07-244600, A (富士通株式会社), 19. 9月. 1995 (19. 09. 95) (ファミリーなし)	1-17

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 07. 99

国際調査報告の発送日

21.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小田 浩



5N

9188

電話番号 03-3581-1101 内線 6904

THIS PAGE BLANK (USPTO)